

**PKM Penerapan Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Organik
Cair Menjadi Ecoenzim dalam Upaya Peningkatan Kualitas
Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit di Desa Lantouwa Kecamatan
Rarowatu Utara Kabupaten Bombana**

**Muhidin¹, I Gusti Ray Sadimantara², Teguh Wijayanto³, Gusti Ayu Kade
Sutariati⁴, Tresjia C. Rakian⁵, Sitti Leomo⁶, Makmur Jaya Arma⁷, Waode
Nuraida⁸**

Jurusan Agroteknologi^{1,2,3,4,5,7,8}, Jurusan Ilmu Tanah⁶
Universitas Halu Oleo
e-mail: muhidin@uho.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan untuk memperkuat pengetahuan dan keterampilan kelompok tani di Desa Lantouwa, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana, dalam memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku pembuatan ecoenzim guna mendukung budidaya kelapa sawit yang berkelanjutan. Permasalahan utama mitra mencakup penggunaan pupuk anorganik yang masih dominan, rendahnya pemanfaatan limbah organik, serta kurangnya kemampuan teknis dalam memproduksi dan mengaplikasikan ecoenzim. Kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi, penyuluhan, diskusi interaktif, pelatihan praktik, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi. Pembuatan ecoenzim menggunakan campuran limbah organik, gula merah atau molase, dan air dengan rasio 3:1:10, yang difermentasi selama sekitar 90 hari. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan peserta meningkat sebesar 100%, disertai keterlibatan aktif selama kegiatan. Program ini berpotensi mendorong pengolahan limbah menjadi produk bermanfaat sekaligus memperkuat penerapan praktik perkebunan kelapa sawit yang lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: *Ecoenzim, Limbah Organik, Kelapa Sawit, Teknologi Tepat Guna, Kelompok Tani.*

Abstract

This community service program aimed to enhance the knowledge and skills of farmer groups in Lantouwa Village, North Rarowatu District, Bombana Regency, in utilizing organic waste as a raw material for eco-enzyme production to support sustainable oil palm cultivation. The main problems faced by the partner community included predominant reliance on inorganic fertilizers, limited utilization of organic waste, and insufficient technical skills in producing and applying eco-enzymes. The activities were conducted through socialization, educational sessions, interactive discussions, practical training, mentoring, and monitoring and evaluation. Eco-enzymes were produced using organic waste, brown sugar or molasses, and water at a ratio of 3:1:10, followed by fermentation for approximately 90 days. The evaluation results indicated a 100% increase in participants' knowledge and skills, accompanied by active involvement throughout the activities. This program has the potential to promote waste

processing into useful products while strengthening the implementation of more environmentally friendly oil palm cultivation practices.

Kata Kunci: *Eco-Enzyme, Organic Waste, Oil Palm, Appropriate Technology, Farmer Group.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam meningkatkan perekonomian nasional melalui kontribusinya terhadap devisa negara, penciptaan lapangan kerja, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara, merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi pengembangan perkebunan kelapa sawit. Di Desa Lantouwa, Kecamatan Rarowatu Utara, sebagian besar masyarakat menggantungkan mata pencahariannya pada sektor perkebunan sehingga keberhasilan budidaya kelapa sawit menjadi faktor utama dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani (Soheh et al., 2022). Kondisi tersebut sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) nomor 2 (tanpa kelaparan) yang menekankan pentingnya peningkatan produktivitas pertanian melalui penerapan sistem budidaya yang berkelanjutan serta penguatan kapasitas petani.

Meskipun memiliki potensi yang besar, produktivitas tanaman kelapa sawit di Desa Lantouwa masih menghadapi berbagai kendala, di antaranya penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik secara intensif dan berkelanjutan. Penggunaan pupuk kimia yang tidak diimbangi dengan penambahan bahan organik dapat menurunkan kandungan karbon organik tanah, mengurangi aktivitas mikroorganisme, serta menurunkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman (Aini et al., 2024). Kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman kurang optimal dan meningkatkan biaya produksi petani. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi yang mampu memperbaiki kualitas tanah melalui pemanfaatan sumber daya lokal yang ramah lingkungan sebagai bagian dari penerapan pertanian berkelanjutan.

Di sisi lain, limbah organik rumah tangga seperti sisa buah-buahan dan sayuran di Desa Lantouwa masih belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagian besar limbah tersebut dibuang begitu saja sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, serta meningkatkan emisi gas rumah kaca akibat proses pembusukan. Padahal limbah organik tersebut masih memiliki kandungan senyawa organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan ecoenzim melalui proses fermentasi. Pengelolaan limbah organik menjadi produk yang bernilai tambah merupakan implementasi konsep ekonomi sirkular (circular economy) yang mendukung SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab), khususnya target pengurangan timbulan limbah melalui kegiatan daur ulang dan pemanfaatan kembali sumber daya secara berkelanjutan.

Ecoenzim merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik, gula merah atau molase, dan air yang mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti enzim, asam organik, vitamin, mineral, serta mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ecoenzim berpotensi digunakan sebagai pupuk organik cair, bioaktivator, dan biostimulan yang mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman (Gumilar et al., 2023; Santosa et al., 2023). Pemanfaatan ecoenzim juga berkontribusi terhadap SDG 15 (ekosistem daratan) melalui upaya menjaga kualitas tanah, meningkatkan kesehatan ekosistem daratan, dan mengurangi degradasi lahan akibat penggunaan bahan kimia secara berlebihan. Selain itu, pengurangan limbah organik yang berakhir di tempat pembuangan akhir turut mendukung pencapaian SDG 13 (aksi iklim) melalui penurunan emisi gas rumah kaca dari proses dekomposisi limbah organik.

Meskipun memiliki berbagai manfaat, pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Lantouwa mengenai teknologi pembuatan ecoenzim masih relatif terbatas. Sebagian besar petani belum memahami teknik fermentasi yang benar, standar mutu produk, maupun cara aplikasinya pada tanaman kelapa sawit. Akibatnya, limbah organik yang tersedia belum mampu dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik alternatif yang murah, mudah diproduksi, dan ramah lingkungan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui penerapan teknologi tepat guna agar masyarakat mampu mengolah limbah organik menjadi produk yang bernilai ekonomi sekaligus mendukung kelestarian lingkungan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) melalui pengolahan limbah organik cair menjadi ecoenzim di Desa Lantouwa merupakan solusi inovatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman kelapa sawit sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Program ini dilaksanakan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, demonstrasi pembuatan ecoenzim, pendampingan, dan evaluasi penerapan pada lahan perkebunan masyarakat. Selain menghasilkan pupuk organik cair yang mudah diproduksi secara mandiri, program ini juga diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, menekan biaya produksi, serta mewujudkan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, program ini secara langsung mendukung pencapaian SDG 2 (tanpa kelaparan), SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab), SDG 13 (aksi iklim), dan SDG 15 (ekosistem daratan) melalui peningkatan produktivitas pertanian, pengelolaan limbah organik berbasis ekonomi sirkular, mitigasi dampak lingkungan, dan pelestarian kualitas ekosistem daratan.

Mitra dalam kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) ini adalah kelompok petani kelapa sawit di Desa

Lantouwa, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana. Sebagian besar anggota kelompok menggantungkan sumber pendapatan pada usaha budidaya kelapa sawit. Namun, dalam praktik budidayanya masih ditemukan berbagai kendala yang memengaruhi pertumbuhan tanaman dan produktivitas kebun.

Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah masih tingginya ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik sebagai sumber hara utama tanaman. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus tanpa diimbangi dengan penambahan bahan organik menyebabkan penurunan kualitas tanah, berkurangnya kandungan bahan organik, menurunnya aktivitas mikroorganisme tanah, serta meningkatnya biaya produksi akibat fluktuasi harga pupuk. Kondisi tersebut berdampak pada pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang kurang optimal dan menurunkan efisiensi usaha perkebunan.

Permasalahan berikutnya adalah belum optimalnya pemanfaatan limbah organik rumah tangga maupun limbah organik hasil aktivitas pertanian yang tersedia di lingkungan desa. Limbah seperti sisa buah-buahan, sayuran, dan bahan organik lainnya umumnya masih dibuang atau dibiarkan membusuk tanpa pengolahan. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan volume sampah organik dan berpotensi mencemari lingkungan, tetapi juga menghilangkan peluang pemanfaatan limbah sebagai sumber bahan baku pupuk organik yang bernilai ekonomis.

Selain itu, mitra masih memiliki keterbatasan pengetahuan dan keterampilan mengenai teknologi pengolahan limbah organik menjadi ecoenzim. Sebagian besar petani belum memahami prosedur pembuatan ecoenzim yang benar, mulai dari pemilihan bahan baku, komposisi fermentasi, lama fermentasi, hingga teknik penyimpanan dan standar kualitas produk. Akibatnya, limbah organik yang tersedia belum dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair yang efektif untuk mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Permasalahan lainnya adalah belum tersedianya kegiatan pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan mengenai penerapan teknologi tepat guna dalam pengelolaan limbah organik. Selama ini petani masih memperoleh informasi secara terbatas sehingga adopsi inovasi pertanian ramah lingkungan berjalan relatif lambat. Kondisi tersebut menyebabkan pemanfaatan teknologi sederhana yang sebenarnya mudah diterapkan dan berbiaya rendah belum berkembang di tingkat masyarakat.

Melalui Program PKM Penerapan Teknologi Tepat Guna ini, seluruh permasalahan tersebut akan diatasi melalui serangkaian kegiatan berupa penyuluhan, pelatihan pembuatan ecoenzim, pendampingan proses fermentasi, demonstrasi aplikasi ecoenzim pada tanaman kelapa sawit, serta monitoring dan evaluasi hasil penerapan teknologi. Solusi ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas mitra dalam mengelola limbah organik menjadi produk yang bernilai guna, menekan biaya produksi, memperbaiki kualitas pertumbuhan tanaman kelapa sawit, dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs),

khususnya SDG 2 (*Zero Hunger*), SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), SDG 13 (*Climate Action*), dan SDG 15 (*Life on Land*).

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan *quasi-eksperimental* menggunakan model *one group pretest-posttest* untuk melihat perubahan pengetahuan dan kemampuan siswa berkebutuhan khusus setelah mengikuti edukasi. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan kegiatan penyuluhan di sekolah inklusif dan memungkinkan pengukuran sebelum dan sesudah pemberian materi secara langsung. Kegiatan berlangsung di SD Sinar Indonesia Bogor, Jalan Kukupu No. 72A, Kelurahan Cibadak, Kecamatan Tanah Sareal, Kota Bogor, pada 3 Juni 2026 dengan menggunakan pendekatan teori S-O-R, yaitu stimulus berupa poster cerdas, pemutaran lagu dari video animasi, dan permainan edukatif.

Peserta yang menjadi sasaran dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah seluruh siswa sekolah dasar berkebutuhan khusus di SD Sinar Indonesia Bogor, khususnya siswa tunagrahita ringan-sedang dan autisme fungsi tinggi. Dari keseluruhan populasi tersebut, sebanyak 26 siswa yang memenuhi kriteria keikutsertaan terlibat dalam kegiatan penyuluhan, dengan didampingi oleh 2-3 orang guru pendamping khusus yang berperan sebagai narasumber pendukung. Penentuan peserta dilakukan dengan menggunakan teknik total sampling, yaitu melibatkan seluruh siswa yang hadir dan memenuhi kriteria pada saat kegiatan berlangsung. Sumber data dalam kegiatan ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil pretest-posttest serta lembar observasi perilaku siswa selama kegiatan berlangsung, sedangkan data sekunder berasal dari dokumentasi program dan bahan referensi yang digunakan dalam penyusunan media dan instrumen kegiatan, termasuk adaptasi WIST-III-R (*What If Situations Test*).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi terstruktur, pengisian kuesioner sederhana, tanya jawab, dan dokumentasi kegiatan. Instrumen utama berupa kuesioner adaptasi WIST-III-R dan lembar observasi perilaku yang menilai kemampuan siswa mengenali bagian tubuh pribadi, menolak sentuhan tidak aman, menjauhi orang yang tidak dikenal, berteriak meminta tolong, dan melapor kepada guru atau orang tua. Kuesioner berisi pernyataan benar-salah yang disusun dalam bahasa sederhana dan dibacakan atau didampingi oleh panitia agar sesuai dengan karakteristik ABK. Lembar observasi digunakan saat *roleplay* dan simulasi *what if situations* untuk menilai respons siswa secara langsung selama intervensi berlangsung.

Prosedur kegiatan dimulai dengan kumpul dan *briefing* panitia, persiapan media, kemudian dilanjutkan pembukaan, *ice breaking* berupa lagu dan gerakan interaktif, penyampaian materi melalui poster edukatif, lalu simulasi *roleplay* untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan siswa. Metode yang digunakan adalah metode edukasi partisipatif dengan pendekatan media visual dan interaktif yang disesuaikan dengan karakteristik ABK. Media yang digunakan berupa

poster bergambar, kartu edukasi, simulasi sederhana, serta sesi tanya jawab yang dirancang menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pemberian *pre-test* sederhana melalui observasi dan pertanyaan lisan untuk mengetahui pemahaman awal peserta mengenai bagian tubuh pribadi dan perilaku menjaga diri. Selanjutnya dilakukan penyampaian materi mengenai bagian tubuh yang harus dijaga, perbedaan sentuhan yang aman (*safe touch*) dan sentuhan yang tidak aman (*unsafe touch*), cara mengatakan "tidak", serta langkah yang harus dilakukan apabila mengalami tindakan yang mengarah pada pelecehan seksual. Penyampaian materi dilakukan secara bertahap dengan melibatkan peserta dalam diskusi, praktik sederhana, serta permainan edukatif agar peserta lebih aktif selama proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) pengolahan limbah organik cair menjadi ecoenzim dilaksanakan di Desa Lantouwa, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana dengan melibatkan kelompok petani kelapa sawit sebagai mitra. Kegiatan diawali dengan koordinasi bersama pemerintah desa dan kelompok tani untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan limbah organik dan pemeliharaan tanaman kelapa sawit. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih bergantung pada pupuk anorganik, sedangkan limbah organik rumah tangga seperti sisa buah dan sayuran belum dimanfaatkan secara optimal.

Sosialisasi ke masyarakat dan pemerintah daerah setempat

Setelah mendapat izin dari pemerintah setempat, kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi ke masyarakat target melalui kelompok tani yang ada di Desa Lantowua Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana untuk menyepakati waktu pelaksanaan kegiatan penyuluhan dan bimbingan teknis langsung.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan sosialisasi mengenai konsep pertanian berkelanjutan, pengelolaan limbah organik, dan manfaat ecoenzim sebagai pupuk organik cair. Kegiatan ini mendapat respons yang baik dari peserta. Diskusi yang berlangsung menunjukkan meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai dampak limbah organik terhadap lingkungan serta potensi pemanfaatannya menjadi produk yang bernilai guna.

Sosialisasi dan penyuluhan merupakan tahapan penting dalam meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah organik. Melalui kegiatan edukasi dan praktik langsung, masyarakat dapat memahami proses pengolahan limbah menjadi produk yang memiliki nilai guna. Hanum et al. (2022) melaporkan bahwa kegiatan pengembangan eco-enzyme melalui pelatihan dan penerapan konsep eco-community dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pengelolaan limbah organik dan manfaat ekonominya. Hasil serupa ditunjukkan oleh Yuliani et al. (2022), yang melaporkan

peningkatan pemahaman peserta sebesar 90% setelah pelatihan pembuatan dan pemanfaatan ecoenzim.

Ceramah dan Diskusi

Dari hasil pertemuan dengan aparat Desa dan kelompok tani maka tahap selanjutnya adalah penyampaian materi pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan ceramah dari tim pelaksana dari UHO dan Kelompok Tani. Sebelum kegiatan dimulai, dilakukan pretest terhadap 20 orang peserta dari mitra kelompok tani, untuk mengetahui kondisi pengetahuan mitra sebelum pelaksanaan kegiatan PKM ini berlangsung.

Kegiatan Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan ini memperkenalkan ke mitra bagaimana memanfaatkan sumberdaya alam lokal seperti limbah-limbah organik, sebagai sumber/bahan pembuatan ecoenzim yang dapat menambah unsur hara dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman sayuran.

Respon peserta sangat positif, mereka antusias mendengarkan penyuluhan dan bimbingan teknis yang diberikan, respon positif tersebut ditandai dengan aktifnya para peserta mengajukan pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan materi yang diberikan. Hal ini tentu dapat meningkatkan pengetahuan petani bagaimana mengelola tanaman hortikultura yang sehat tanpa bergantung pada penggunaan pupuk kimia. Diharapkan setelah mengikuti bimbingan teknis ini para peserta kelompok tani dapat membuat ecoenzim cair secara mandiri.

Program ini juga menghasilkan peningkatan kapasitas mitra dalam pengelolaan limbah organik. Masyarakat mampu memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi produk yang memiliki nilai tambah sehingga volume limbah organik yang dibuang ke lingkungan dapat dikurangi. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna tidak hanya memberikan manfaat bagi pertumbuhan tanaman, tetapi juga berkontribusi terhadap pengelolaan lingkungan yang lebih baik.

Kegiatan Pelatihan

Ecoenzim merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik, terutama sisa buah dan sayuran, dengan penambahan gula dan air. Proses pembuatannya relatif sederhana dan dapat diterapkan dengan memanfaatkan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Gumilar et al. (2023) menjelaskan bahwa komposisi umum pembuatan ecoenzim menggunakan satu bagian gula, tiga bagian limbah organik, dan sepuluh bagian air. Produk hasil fermentasi tersebut telah dikaji untuk berbagai aplikasi, termasuk sebagai pupuk cair dan dalam pengolahan limbah.

Ecoenzim berpotensi dimanfaatkan dalam kegiatan pertanian, tetapi efektivitasnya sebagai pupuk perlu dinilai berdasarkan kandungan unsur hara dan respons tanaman. Istanti et al. (2023) mengkaji karakteristik ecoenzim berbahan limbah sayur dan buah serta menemukan bahwa kombinasi bahan baku

memengaruhi kandungan nutrisi dan bahan organik produk. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan baku merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan karakteristik ecoenzim yang dihasilkan.

Hasil penelitian Nangoi et al. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi ecoenzim dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Konsentrasi 4,5% memberikan hasil terbaik pada penelitian tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa ecoenzim berpotensi dimanfaatkan dalam budidaya tanaman, meskipun responsnya bergantung pada konsentrasi dan jenis tanaman yang digunakan.

Penelitian Soverda et al. (2024) juga menunjukkan bahwa konsentrasi dan interval pemberian ecoenzim memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Konsentrasi 30 mL/L air dengan aplikasi dua kali seminggu direkomendasikan berdasarkan hasil penelitian tersebut. Temuan ini menegaskan pentingnya menentukan konsentrasi dan frekuensi aplikasi yang tepat sebelum ecoenzim diterapkan secara luas. Dalam konteks perkebunan kelapa sawit di Desa Lantouwa, diperlukan pengujian lanjutan untuk mengetahui dosis yang sesuai serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit.

Pelatihan pembuatan ecoenzim dilaksanakan melalui metode praktik langsung menggunakan limbah organik yang tersedia di lingkungan sekitar. Peserta memperoleh keterampilan mengenai pemilihan bahan baku, perbandingan komposisi bahan (1 bagian molase/gula merah : 3 bagian limbah organik : 10 bagian air), teknik fermentasi, penyaringan, hingga penyimpanan produk. Seluruh peserta mampu mengikuti tahapan pembuatan ecoenzim sesuai prosedur operasional yang telah diberikan.

Hasil kegiatan pembuatan ecoenzim ini cukup memberikan motivasi bagi para petani yang ada di Desa Lantowua. Pembuatan ecoenzim yang diajarkan ke petani bahan dasarnya menggunakan limbah organik, seperti sisa-sisa tanaman yang sudah di panen, sisa sayuran dan buah yang masih segar, dan limbah pertanian lainnya. Proses fermentase yang cepat dengan cara yang sederhana dan produk yang dikemas dengan baik memberikan daya tarik bagi masyarakat. ecoenzim selain dapat dimanfaatkan untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit yang merupakan produk unggulan desa, produk ecoenzim juga memiliki nilai jual dengan harga yang menjanjikan.

Pada pelaksanaan kegiatan, masyarakat didampingi secara langsung dan berkelanjutan dalam pengelolaan sampah khususnya limbah organik hasil pertanian menjadi ecoenzim. Pada tahap awal pelaksanaan kegiatan, peserta kegiatan diberikan IPTEK mulai dari pengenalan terhadap ecoenzim hingga pada proses pembuatan ecoenzim (Gambar 1).



Gambar 1. Pembuatan ekoenzim

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, terdapat peningkatan IPTEK masyarakat dalam memanfaatkan limbah organik sebagai eco enzyme oleh kelompok sasaran yaitu Kelompok tani Desa Lantouwa.

Peningkatan IPTEK mencapai 100% dari jumlah peserta yang telah mengikuti pelatihan dan mendapatkan pendampingan selama pelaksanaan kegiatan. Pelatihan dan pendampingan yang diberikan melalui program pemberdayaan tersebut merupakan kegiatan yang efektif dalam mendapatkan respon aktif peran masyarakat secara langsung terhadap IPTEK yang diberikan. Hal ini juga telah dibuktikan oleh Immy et al., (2022) yang menyatakan pemberdayaan secara langsung terkait pembuatan ekoenzim skala rumah tangga memberikan respon positif dari masyarakat di Desa Lantouwa. Hal serupa juga dilakukan oleh Juniartin et al., (2022) pemberdayaan skala rumah tangga dalam pemanfaatan limbah organik menjadi ekoenzim dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat pentingnya lingkungan yang sehat. Tingkat keberhasilan kegiatan juga dilihat dari seberapa intensifnya IPTEK yang diberikan diterapkan oleh masyarakat. Pada umumnya penggunaan ekoenzim di Desa Lantouwa dapat mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik yang biasa digunakan oleh petani.

Pemberdayaan yang dilakukan oleh Pakki et al., (2021) adalah memanfaatkan ekoenzim yang berasal dari limbah organik sebagai pupuk organik cair untuk budidaya tanaman di pekarangan. Hal dilakukan guna masyarakat mendapatkan IPTEK dalam pemanfaatan limbah organik untuk budidaya tanaman. Namun hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekoenzim berbahan baku sayuran dan buah belum sepenuhnya mampu meningkatkan produksi pada tanaman. Hal ini dikarenakan rendahnya kandungan unsur hara N, P, dan K yang diperlukan oleh tanaman (Ronny, 2017). Penggunaan ekoenzim sebagai pengawet untuk hasil produksi tanaman dianggap lebih efektif digunakan. Menurut Mahmudah et al., (2021), hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan ekoenzim mampu memperpanjang daya simpan buah tomat pasca panen hingga 7 hari dari standar masa simpan buah. Oleh karena itu, manfaat yang diharapkan

dalam kegiatan ini masyarakat memperoleh IPTEK yang dapat memanfaatkan limbah organik menjadi ekoenzim serta digunakan dalam menunjang aktivitas sehari-hari.



Gambar 2. Tim Pengabdian bersama Masyarakat Desa Lantowua Kec. Rarowatu Utara



Gambar 3. Penanaman Kelapa Sawit dan Aplikasi Pupuk NPK dan Ecoenzim

Efektivitas Teknologi Tepat Guna

Teknologi yang diterapkan pada kegiatan ini tergolong teknologi tepat guna karena memiliki karakteristik sederhana; murah; mudah diterapkan; memanfaatkan sumber daya lokal; ramah lingkungan; dan dapat direplikasi oleh masyarakat. Tidak diperlukan mesin atau peralatan mahal dalam proses pembuatannya. Seluruh bahan tersedia di lingkungan sekitar desa sehingga biaya produksi relatif rendah.

Penerapan teknologi tepat guna melalui pembuatan ecoenzim memberikan alternatif pengolahan limbah organik yang dapat dilakukan dengan bahan lokal dan peralatan sederhana. Budiyanto et al. (2022) melaporkan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengolahan sampah organik menjadi ecoenzim sebagai upaya meningkatkan nilai guna limbah. Sementara itu, Hanum et al. (2022) menunjukkan bahwa pelatihan pengolahan limbah organik dapat meningkatkan

pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan sampah dan potensi manfaat ekonominya.

Penerapan teknologi tepat guna juga sangat sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat Desa Lantowua yang sebagian besar berprofesi sebagai petani. Teknologi ini juga mendukung konsep circular economy karena limbah yang sebelumnya tidak bernilai diolah kembali menjadi produk yang bermanfaat.

Dengan demikian, kegiatan di Desa Lantouwa tidak hanya berorientasi pada peningkatan keterampilan kelompok tani dalam memproduksi ecoenzim, tetapi juga mendorong pemanfaatan sumber daya lokal dan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan. Keberlanjutan program dapat diperkuat melalui pendampingan berkala, pencatatan proses produksi, serta pengujian aplikasi ecoenzim pada tanaman kelapa sawit.

Evaluasi Kegiatan

Keberhasilan dari kegiatan ini dapat dilihat dari partisipasi aktif dan antusias peserta selama kegiatan berlangsung, pertanyaan-pertanyaan tentang pembuatan ekoenzim yang baik dan efektif, hal ini mengindikasikan bahwa peserta tertarik dengan materi yang diberikan, sehingga timbul komunikasi dua arah.

Antusias peserta pengabdian juga tampak pada saat sosialisasi pembuatan pupuk ekoenzim dari limbah-limbah organik, peserta sangat fokus pada kegiatan tersebut dan tertarik untuk membentuk kelompok petani pembuat dan pengguna ekoenzim dimasa yang akan datang.

SIMPULAN

Simpulan dari pelaksanaan kegiatan PKM yang telah dilakukan dengan memanfaatkan limbah organik sebagai ecoenzim di Desa Lantouwa yaitu telah terlaksana dengan baik sesuai dengan tahapan yang direncanakan, meliputi kegiatan sosialisasi, pelatihan, praktik pembuatan ecoenzim, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi. Program ini mendapat respons positif dari pemerintah desa dan kelompok tani yang berpartisipasi aktif selama seluruh rangkaian kegiatan. Kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik rumah tangga menjadi ecoenzim melalui penerapan teknologi tepat guna yang sederhana, murah, mudah diaplikasikan, dan memanfaatkan sumber daya lokal. Masyarakat tidak hanya memahami proses pembuatan ecoenzim, tetapi juga mampu memproduksi dan mengaplikasikannya secara mandiri sebagai alternatif pendukung budidaya kelapa sawit yang lebih ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, Q., Fajriana, N., Suwarniati, & Zacky, A. (2024). Potential and benefits of ecoenzymes: A literature review for sustainable environmental management. *Jurnal Biologi Sains dan Kependidikan*, 4(2). <https://doi.org/10.37598/biosainsdik.v4i2.2306>

Budiyanto, C. W., Yasmin, A., Fitdaushi, A. N., Rizqia, A. Q. S. Z., Safitri, A. R.,

- Anggraeni, D. N., Farhana, K. H., Alkatiri, M. Q., Perwira, Y. Y., & Pratama, Y. A. (2022). Mengubah sampah organik menjadi eco enzym multifungsi: Inovasi di kawasan urban. *Dedikasi: Community Service Reports*, 4(1). <https://jurnal.uns.ac.id/dedikasi/article/view/55693>
- Gumilar, G. G., Kadarohman, A., & Nahadi. (2023). Ecoenzyme production, characteristics and applications: A review. *Jurnal Kartika Kimia*, 6(1), 45–59. <https://doi.org/10.26874/jkk.v6i1.186>
- Hanum, Z., Yurliasni, Y., Wajizah, S., Aini, Z., & Delima, M. (2022). Pengembangan eco enzyme berbasis limbah organik melalui penerapan eco community. *Buletin Pengabdian Bulletin of Community Services*, 2(2). <https://doi.org/10.24815/bulpengmas.v2i2.26681>
- Immy SR, Nada A, Intan PS, Baiq DNA, Nur YW. (2022). Pemberdayaan Masyarakat dengan Pembuatan Ekoenzim Berbasis Rumah Tangga di Desa Lajut. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. Vol. 5(1) : 214–217.
- Istanti, A., Indraloka, A. B., & Utami, S. W. (2023). Karakteristik pupuk cair eco-enzyme berbahan dasar limbah sayur dan buah terhadap kandungan nutrisi dan bahan organik. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.25047/agriprima.v7i1.503>
- Juniartin J, Abbas S, Tabaika R, Muna L. (2022). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Upaya Meningkatkan Kesadaran Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat IAIN Ternate*. Vol. 3(1) : 9–28.
- Mahmudah AN, Maharani TWE, Astuti PA. (2021). Analisis Efektivitas Eco Enzim Dari Limbah Organik Kulit Mentimun Sebagai Pengawet Tomat. *BIOSEL (Biology Science and Education)*. *Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*. Vol. 10(2) : 182–192.
- Nangoi, R., Paputungan, R., Ogie, T. B., Kawulusan, R. I., Mamarimbing, R., & Paat, F. J. (2022). Utilization of household organic waste as an eco-enzyme for the growth and product of cultivated culture (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 422–428. <https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44862>
- Pakki T, Adawiyah R, Yuswana A, Namriah, Dirgantoro MA, Slamet A. (2021). Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga dalam Budidaya Tanaman Sayuran di Pekarangan. *Prosiding PEPADU 2021 : Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*. Halaman 126–134.
- Rahman, A., et al. (2020). Aplikasi Ekoenzim pada Tanaman Hortikultura: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(1), 1–12.
- Ronny MI. (2017). Pemanfaatan Sampah Buah dan Sampah Sayuran Sebagai Eco Enzyme Untuk Penyubur Tanah. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademik Dan Masyarakat*. Vol. 15(2) : 1–23.
- Santosa, S., Hassan, M. S., & Kasim, A. H. (2023). Ecoenzym quality and potential of residues as bioactivator for organic waste composting. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 13(3), 417–424. <https://doi.org/10.29244/jpsl.13.3.417-424>

- Soheh, N. S., Supijatno, & Sulistyono, E. (2022). Manajemen pemanenan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Utara Petapahan, Kampar, Riau. *Buletin Agrohorti*, 10(3), 408–418. <https://doi.org/10.29244/agrob.v10i3.46454>
- Soverda, N., Swari, E., Neliyati, Putri, D., & Wahyuni, D. (2024). Growth response of pak choi (*Brassica rapa* L.) on different concentrations and intervals of eco-enzyme applications. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 52(1), 82–91. <https://doi.org/10.24831/jai.v52i1.53868>
- Yuliani, F., Kristiowati, D., & Hermyantono, C. (2022). Pelatihan pembuatan cairan serbaguna eco-enzyme dari sampah organik dan cara pemanfaatannya di Desa Gondangmanis, Bae, Kudus. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 6(1). <https://doi.org/10.20961/prima.v6i1.60122>